



MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

D.G.P.I. - UFFICIO CENTRALE BREVETTI

BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE

N. 1234800

Il presente brevetto viene concesso per l'invenzione oggetto della domanda sotto specificata:

<i>num. domanda</i>	<i>anno</i>	<i>U.P.I.C.A.</i>	<i>data pres. domanda</i>	<i>classifica</i>
67458	1989	TORINO	08/06/1989	B-41J

TITOLARE ING. C. OLIVETTI & C. SPA
SEDE: VIA JERVIS, 77
10015 IVREA (TO)

TITOLO PROCEDIMENTO DI FABBRICAZIONE DI
TESTINE TERMICHE DI STAMPA A GETTO
D'INCHIOSTRO E TESTINE COSI'
OTTENUTE

INVENTORE CONTA RENATO

ROMA, 27/05/1992

IL DIRIGENTE
(ITALBO BERTOCCHI)

BEST AVAILABLE COPY

Reg. A - N. prot.

**UFFICIO PROVINCIALE DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO.
DI TORINO**

Vorbato di deposito di domanda di brevetto per invenzione industriale

L'anno 1989 il giorno OTTO
del mese di GIUGNO

..... **SKRØK** **ING. C. OLIVETTI & C., S.P.A.**
la Ditta

di nazionalità ITALIANA a 10015 IVREA (TO) in via JERVIS n. 77
con sede

rappresentat da _____
 con domicilio elettivo a _____ In via _____ n. _____
 presso _____ ha _____ presentato, a me sottoscritto,

una domanda in bollo per la concessione di un brevetto d'invenzione industriale
per l'invenzione avente per titolo: **PROCEDIMENTO DI FABBRICAZIONE DI TESTINE TERMICHE
DI STAMPA A GETTO D'INCHIOSTRO E TESTINE COSI' OTTENUTE**

Inventore designato: **CONTA RENATO**

Priorità: È stato rivendicato il diritto di priorità derivante da:

a) precedente domanda di modello n. _____ depositata in _____ il _____;
brevetto

Annotazioni varie:

Documentazione allegata:

- a) descrizioni, in duplice copia, di n.¹⁹..... pagine di scrittura;
b) disegni, in duplice copia, di n.³..... tavole;
c) ~~lettere d'invio e corrispondenza con l'Amministrazione provinciale;~~
d) ~~documenti concernenti la gestione dell'azienda;~~
e) ~~altri documenti concernenti la gestione dell'azienda;~~
f) designazione Inventore;

g) attestazione di versamento (sul c/c postale n. 90668004 intestato all'Ufficio registro tasse e concessioni di Roma) di lire 241.000, emessa dall'Ufficio postale di IVREA

In data 1.6.1989 n. 0188

b) marca da bollo di L. 5.000... ..

La domanda, la descrizione o i disegni sopra elencati sono stati firmati dall'..... interessato..... e da me controllati e bollati con il timbro dell'ufficio.

Copia del presente verbale è stata da me sottoscritta e consegnata alla parte interessata.

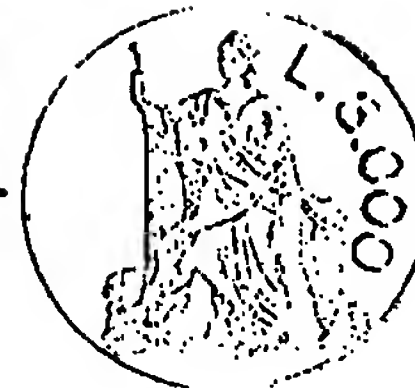
// depositante

p.l. ING. COLIVETTI & C., S.P.A.



L'ufficiale rogante

Giovanna Prolo
Giovanna Prolo
VI QUALIFICA FUNZIONALE



Ministero dell'Industria, Commercio ed Artigianato

Ufficio Centrale Brevetti per Invenzioni, Modelli e Marchi

R O M A

La ditta sottoscritta Ing. C. Olivetti & C., S.p.A., di nazionalità italiana, con sede in 10015 IVREA (TO), Via Jervis 77, in persona del suo procuratore ing. Stefano Ravera (Iscr. N. 291), chiede con la presente il rilascio di un attestato di Privativa Industriale per il brevetto d'invenzione per il trovato avente per titolo:

"Procedimento di fabbricazione di testine termiche di stampa a getto d'inchiostro e testine così ottenute".

La sottoscritta designa come inventore del suddetto trovato il signor: CONTA Renato.

La sottoscritta allega i documenti prescritti:

- 1) Descrizione dell'invenzione in duplice copia pagine 19;
- 2) Disegni dell'invenzione N. 3 tavole in duplice copia;
- 3) Attestazione di versamento in c/c postale 00668004 di L. 241.000= N. 0188 del 01.06.1989;
- 4) Marca da bollo di Lit. 5.000.
- 5) Designazione d'inventore.

Con osservanza.

p.p. Ing. C. Olivetti & C., S.p.A.

(Stefano Ravera)

Ivrea, 08 GIU. 1989



67458 - A-89

Classe Internazionale B41J 3/04

Descrizione dell'Invenzione Industriale avente per titolo:

"Procedimento di fabbricazione di testine termiche di stampa a getto d'inchiostro e testine così ottenute" a nome di Ing. C. Olivetti & C. S.p.A., di nazionalità italiana e con sede in Via Jervis 77, 10015 IVREA (TO)

Inventore designato: Conta Renato

depositata il

118 GIU 1989

67458 - A-89

Riassunto

Ciascuna testina termica di stampa a getto d'inchiostro comprende una piastrina multistrato in cui strati di metalli e di materiali isolanti vengono successivamente depositi sotto vuoto su una piastra di base di silicio. L'inchiostro è contenuto in camere di espulsione formate con un processo fotolitografico in uno strato di resina fotosensibile e viene espulso per effetto di un rapido riscaldamento di elementi resistivi contenuti entro le camere di espulsione attraverso degli ugelli disposti su due file affiancate e ricavati in una lamina metallica incollata sullo strato di resina. Le camere di espulsione comunicano con un serbatoio principale attraverso un condotto comune di alimentazione dell'inchiostro a forma di fessura disposta tra le due file di ugelli e incisa attraverso la piastra di silicio in parte con un procedimento di incisione chimica e in parte con un procedimento di sabblatura oppure con un particolare tipo

Ing. C. OLIVETTI & C. S.p.A.



di laser (Eccimerl).

Testo della descrizione

La presente invenzione si riferisce ad un procedimento di fabbricazione di una testina termica di stampa a getto d'inchiostro, e più in particolare alla realizzazione di un condotto per l'inchiostro per una testina termica di stampa a getto d'inchiostro del tipo in cui gli ugelli, le camere di espulsione dell'inchiostro, gli elementi riscaldanti con i relativi conduttori elettrici sono contenuti in una plastrina multistrato formata da strati sovrapposti di metalli e materiali isolanti fissati sopra un supporto di silicio.

Nella tecnica sono note delle testine termiche di stampa a getto d'inchiostro, in cui il condotto di alimentazione dell'inchiostro viene ricavato incidendo una fenditura attraversante la plastrina multistrato per tutto il suo spessore mediante un getto di sabbia formata da granelli di materiali molto duri, ad esempio di Allumina con dimensioni dell'ordine di 10-25 μm .

Poichè tale procedimento viene necessariamente applicato alla plastrina multistrato completa, il getto di sabbia deve incidere uno spessore relativamente considerevole, dell'ordine di 0,5-0,7 mm. In tale caso l'apertura terminale della fenditura risulta di forma geometrica molto imprecisa, causando un gran numero di scarti, che rendono più costoso il procedimento.

Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.

E' pure noto l'incisione del condotto comune per l'inchiostro in una piastrina multistrato per una testina a getto d'inchiostro per mezzo di un fascio laser di tipo convenzionale, ad esempio YAG-CO₂. Poichè i tipi convenzionali di fasci laser operano per effetto termico, essi provocano la fusione di uno strato superficiale dei fianchi della incisione.

Quando questo strato fuso solidifica, esso diventa molto fragile e a causa delle sollecitazioni termiche dovute al suo raffreddamento è soggetto a diffuse fessurazioni. Attraverso queste fessurazioni si avranno in seguito delle infiltrazioni di inchiostro durante il funzionamento della testina con conseguente riduzione della vita della testina.

Pertanto il problema tecnico che la presente invenzione si propone di risolvere è quello di realizzare un procedimento per incidere il condotto dell'inchiostro in una piastrina multistrato per una testina termica di stampa a getto d'inchiostro esente dagli inconvenienti più sopra ricordati.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di realizzare in piastrine multistrato per testine di stampa termica a getto d'inchiostro delle incisioni per il condotto dell'inchiostro di forma geometrica molto precise e con bordi netti e in tempi di lavorazione molto ridotti.

Il problema tecnico suesposto viene risolto con il procedimento di incisione secondo l'invenzione, il quale è

Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.

caratterizzato nel modo definito nella rivendicazione principale.

Questa ed altre caratteristiche appariranno più chiaramente dalla seguente descrizione di una forma preferita di esecuzione, fatta a titolo esemplificativo, ma non limitativo, con riferimento agli annessi disegni, in cui

Fig. 1 rappresenta schematicamente una sezione trasversale di una plastrina multistrato ottenuta secondo l'invenzione;

Figg. 2-8 rappresentano successive fasi di lavorazione della plastrina di Fig. 1;

Con riferimento alla Fig. 1, una plastrina 1 multistrato comprende una pluralità di strati metallici e di strati elettricamente isolanti, in cui ogni strato è costruito con procedimenti di deposizione sotto vuoto ed elettroformatura, noti nella tecnica.

L'inchiostro è contenuto in camere 4 ricavate in uno degli strati della plastrina 1 e viene espulso attraverso ugelli 5 e 5' disposti su due file parallele per effetto della espansione di una bolla di vapore generata da un rapido riscaldamento di elementi riscaldatori 8 e 8' contenuti nelle camere 4.

La plastrina 1 è usata su una testina termica di stampa a punti a getto d'inchiostro, montata inamovibilmente direttamente su un serbatoio principale dell'inchiostro, non visibile nei disegni.

Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.

Ogni fila di ugelli può contenere un numero variabile di ugelli, determinato in base alle esigenze di stampa, quali ad esempio una alta definizione dei caratteri.

Il serbatoio principale, comunica con le camere 4 attraverso un condotto comune 14 (Fig. 1) ricavato nello spessore della piastrina 1, e attraverso una pluralità di passaggi di alimentazione 16 colleganti ciascuna camera 4 con il condotto comune 14.

Il procedimento per incidere il condotto comune 14 attraverso lo spessore del supporto 20 di silicio è il seguente.

Una piastra 20 di supporto di silicio di spessore compreso tra 400 μm e 700 μm , viene passivato su entrambe le facce con uno strato 22 e rispettivamente 24 di biossido di silicio, di spessore ad esempio di 1,5 μm svolgenti la funzione di isolamento termico ed elettrico. Gli strati 22 e 24 vengono ricoperti con due strati protettivi 26 e 28 di una sostanza fotosensibile. Tali sostanze fotosensibili sono normalmente delle resine epossidiche e/o acriliche polimerizzabili per effetto di radiazioni luminose. Lo strato protettivo 28 dopo essere stato impressionato e sviluppato, viene asportato con la nota tecnica fotolitografica per formare una apertura 30 (Fig. 2) di forma rettangolare, allungata nella direzione parallela all'orientamento cristallografico $\langle 110 \rangle$ del supporto di silicio 20. Di conseguenza le

Ing. G. GUINETTI & C. S.p.A.



file degli elementi riscaldanti 8 e 8' risulteranno allineate parallelamente a tale direzione. L'apertura 30 lascia libera una zona 32 (Fig. 2) dello strato 24 di biossido di silicio. In seguito la zona 32 viene asportata chimicamente con una soluzione di attacco selettiva a base di acido fluoridrico HF, per scoprire una porzione 34 del supporto 20 (Fig. 3). Dopo aver asportato gli strati protettivi 26 e 28, il supporto 20 viene immerso in un bagno di attacco per incidere chimicamente la superficie 34. Poiché il supporto 20 è costituito da silicio cristallino avente un orientamento cristallografico standard $\langle 100 \rangle$, l'azione di incisione della soluzione anisotropa di attacco si sviluppa prevalentemente secondo l'orientamento $\langle 100 \rangle$ e molto meno secondo l'orientamento associato $\langle 111 \rangle$. Rispetto al supporto 20 di silicio, l'orientamento $\langle 100 \rangle$ corrisponde a una direzione X (Fig. 2) perpendicolare alle facce esterne del supporto 20, l'orientamento $\langle 110 \rangle$ rappresenta una direzione Y perpendicolare a X, l'orientamento $\langle 111 \rangle$ rappresenta una direzione^Z perpendicolare a Y e formante con la direzione X un angolo α caratteristico e dipendente dalla forma del reticolo cristallino del materiale del supporto 20. Pertanto la scanalatura 35 (Fig. 4), che si ottiene dopo il processo di incisione, ha in sezione trasversale la forma di una piramide tronca (Fig. 4), avente per base maggiore la superficie 34 (Fig. 3).

Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.

parallela alle facce esterne del supporto 20 e per base minore o di troncatura una superficie 36 (Fig. 4) parallela alla superficie 34, la cui larghezza L dipende dalla profondità H_1 raggiunta dall'incisione e dalla larghezza L_1 della zona 34. La lunghezza della scanalatura 35 nella direzione perpendicolare al disegno dipende dal numero di ugelli 5 impiegati in ciascuna fila. Le superfici laterali 38 e 40 hanno una inclinazione " α " caratteristica rispetto alla base maggiore 34 di circa 54° , corrispondente all'angolo fra gli orientamenti cristallografici $\langle 100 \rangle$ e $\langle 111 \rangle$ del supporto 20 di silicio. Le larghezze L , L_1 sono legate alla profondità H_1 della scanalatura 35 e all'inclinazione " α " dalla relazione:

$$L_1 = L - 2H_1 \cot \alpha \quad 1)$$

Le soluzioni più usate per un attacco chimico anisotropo del silicio sono le seguenti:

A. Etilendiammina	:750 ml
Pirocatecolo	:120 gr
Acqua deionizzata	:100 ml.

Questa soluzione, operante a una temperatura di 115°C , sviluppa un gradiente di attacco secondo l'orientamento $\langle 100 \rangle$: $G_{100} = 0,75 \mu\text{m}/\text{min}$ e un rapporto $\frac{G_{100}}{G_{111}} = 35:1$, dove G_{111} è il gradiente di attacco anisotropo secondo l'orientamento $\langle 111 \rangle$.

B. Etilendiammina	:750 ml
-------------------	---------

Ing. C. OLIVETTI & C. S.p.A.

Pirocatecolo :120 gr

Acqua deionizzata :240 ml

Questa soluzione, operante a una temperatura di 115°C,

presenta: $G_{100}=1,25 \mu\text{m}/\text{min}$; $\frac{G_{100}}{G_{III}}=35:1$.

C. Idrossido di Potassio 250 gr

Alcool Isopropilico 200 ml

(Isopropanolo)

Acqua deionizzata 800 ml

Questa soluzione, operante a una temperatura di 80°C,

presenta $G_{100}=1 \mu\text{m}/\text{min}$; $\frac{G_{100}}{G_{III}}=400:1$.

D. Idrazina 600 ml

Acqua deionizzata 400 ml

Questa soluzione, operante a una temperatura di 100°C,

presenta $G_{100}=1,8 \mu\text{m}/\text{min}$;

L'operazione di incisione chimica della scanalatura 35 (Fig. 4), viene continuata per un tempo di attacco T dipendente dal gradiente di attacco G_{100} e fino a che la superficie di fondo 36 raggiunge una profondità H_1 compresa tra il 60% e 90% dello spessore H del supporto 20..

A titolo di esempio, con un supporto 20 di spessore $H=600 \mu\text{m}$, la profondità H_1 della scanalatura 35 da incidere è di circa $400 \mu\text{m}$. Fissata una larghezza L della superficie 36 di circa $350 \mu\text{m}$, dalla espressione 1) si ricava la larghezza L_1 della zona 34 (Fig. 3), dalla quale ha inizio l'operazione di attacco chimico: $L_1=926 \mu\text{m}$.

Ing. B. OLIVETTI & C., S.p.A.

Usando ad esempio la soluzione A, il tempo T di attacco dura 8 ore e 55 minuti. Dopo aver inciso chimicamente la scanalatura 35 per una profondità H_1 , sullo strato 22 di biossido di silicio vengono successivamente depositati con tecniche note di deposizione sotto vuoto degli strati metallici, per formare gli elementi riscaldanti 8, 8' e i relativi conduttori elettrici, ad esempio come descritto nella domanda di brevetto Italiana N.67044 A/89 in data 26.1.89 a nome della Richiedente.

Più in particolare lo strato 22 di biossido di silicio viene ricoperto con uno strato 44 (Fig. 5) di spessore tra 500 e 2000 Å di un metallo elettricamente resistivo ad esempio da una lega 50/50 di Tantalio-Alluminio. Lo strato 44 viene successivamente inciso secondo un noto procedimento di incisione a secco sotto vuoto per formare due pluralità di elementi resistivi 8 e 8' indipendenti per riscaldare l'inchiostrato.

Gli elementi 8, 8' di Ta-Al vengono ricoperti con uno strato 46 di Alluminio di spessore compreso tra 2000 e 10.000 Å. Lo strato 46 viene quindi inciso con un procedimento analogo al precedente, per ricavare dei conduttori 47 elettrici di alimentazione degli elementi riscaldatori 8 e 8'.

Sullo strato 46 di Al vengono successivamente depositati due strati 50 e 52 di materiali elettricamente isolanti, ma termicamente conduttori. Lo strato 50 a contatto con i

Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.



conduttori 47 di Al è costituito da nitruro di silicio, mentre lo strato 52 sovrastante è costituito da carburo di silicio. Complessivamente i due strati 50 e 52 hanno uno spessore compreso tra 2000 e 20.000 Å.

Sullo strato 52 viene in seguito depositato con tecniche note uno strato 56 di tantalio di spessore tra 1000 Å e 10.000 Å. Lo strato 56 viene quindi inciso sotto vuoto per ottenere delle strisce separate e parallele, sovrapposte ai conduttori 47.

Lo strato 56 ha una duplice funzione di protezione dell'inclostro degli strati resistivi e isolanti sottostanti e di collegamento elettrico tra i conduttori 47 e dei terminali di connessione verso l'esterno, non visibili.

Gli strati 44, 46, 50, 52, e 56 sono interrotti in una zona 60 (Fig. 5) intermedia tra le due file degli elementi riscaldatori 8 e 8', lasciando libera una parte 62 dello strato 22. In particolare lo strato 56 di tantalio ricopre anche i bordi 58 degli strati sottostanti per proteggerli da eventuali infiltrazioni di acidi impiegati nei trattamenti di incisione e dall'inclostro durante il funzionamento della testina.

Lo sfondamento della parete residua 36' di spessore

$H_2 = H - H_1$, viene di seguito eseguito con una operazione di sabbiatura.

A tale scopo si dirige un getto di sabbia, formata

Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.

prevalentemente di granuli di allumina di dimensione media di circa 20 μ m, contro la superficie di fondo 36 in direzione perpendicolare alla superficie stessa.

L'operazione di sabbiatura viene interrotta quando si è ottenuta una apertura 63 (Fig. 6) sulla superficie 62 delimitata da due pareti 64 e 66 piane e parallele. Le pareti 64 e 66 sono collegate da una parte alle superficie laterali 38 e rispettivamente 40 della scanalatura 35 e dall'altra (in alto in Fig. 6) intersecano la superficie 62. Pertanto le pareti 64 e 66 e la superficie 62 delimitano una camera 69 parallelepipeda avente in comune la base di troncatura 36 con la camera piramidale. Dopo aver completato l'incisione del condotto comune 14 (Fig. 1), sullo strato 56 di tantalio viene depositato, come descritto nella domanda di brevetto più sopra citata, uno strato 74 di materiale fotosensibile, ad esempio Vacrel (Marchio Registrato) sul quale con un processo fotolitografico vengono ricavate le camere 4 e i passaggi di alimentazione 16. Infine sullo strato 74 viene saldata a caldo una lamina 76 di nichel placcato d'oro portante gli ugelli 5 e 5'.

Resta inteso che il procedimento di costruzione della testina termica a getto d'inchiostro può subire variazioni o modifiche e che la testina termica così costruita può essere modificata nella forma e nelle dimensioni senza peraltro uscire dall'ambito dell'invenzione.

Ing. C. OLIVETTI & C. S.p.A.

Ad esempio il processo di sabbiatura, precedentemente descritto può essere sostituito in alternativa con un procedimento di incisione per mezzo di un fascio laser del tipo "Excimer" (Excited dimer).

Questo tipo di laser è particolarmente adatto per lavorazioni di materiali solidi, quali ad esempio il silicio e il biossido di silicio, in quanto il laser Excimer opera a freddo senza surriscaldare le parti lavorate e senza lasciare tracce di fusione sulle superficie colpite dal fascio laser.

Il fascio laser Excimer genera una piccolissima parte di calore, in quanto l'energia del fascio laser agisce sui legami molecolari del materiale colpito, vincendo le forze di coesione. L'asportazione di materiale avviene quindi per ablazione di particelle piuttosto che attraverso fenomeni termici quali fusione, vaporizzazione o sublimazione.

Tale meccanismo di ablazione di particelle conferisce alle parti lavorate un grado di precisione molto più alto di quello ottenibile con altri tipi convenzionali di fasci laser, come quello a CO_2 o YAG.

Per costruire industrialmente in grandi serie delle plastrine per testine termiche a getto d'inchiostro seguendo il procedimento più sopra descritto, si utilizza normalmente come base di supporto 20 un disco 80 (Fig. 7) di silicio di forma circolare del diametro di circa 100 mm e spesso circa

Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.

0,5 mm. Un taglio 81 sul bordo del disco 80 indica comunemente l'orientamento cristallografico $\langle 100 \rangle$ del disco 80. Su tale disco vengono realizzate contemporaneamente numerose configurazioni 82 identiche di plastrine, le quali, a costruzione avvenuta, vengono separate mediante tagli incrociati del disco di supporto lungo delle linee 83 intermedie. La Fig. 8 rappresenta in scala ingrandita una parte 84 del disco 80 comprendente una scanalatura 63 vista dalla parte della superficie 62 di Fig. 6. Un riquadro 85 a linea e punto rappresenta l'area occupata sulla superficie del disco 80 dagli strati 50, 52, 56, (Fig. 5) di ogni singola plastrina. In questo caso il procedimento più sopra descritto di incisione chimica delle fessure per l'alimentazione dell'inchiostro in ogni singola plastrina trova una valida applicazione, permettendo di ottenere contemporaneamente con una unica operazione di incisione una pluralità di fessure del tipo della scanalatura 35 (Fig. 4) con una notevole riduzione dei tempi e dei costi di lavorazione.

Rivendicazioni

1. Procedimento di fabbricazione di un condotto per l'inchiostro per una testina termica di stampa a getto d'inchiostro in cui delle camere di espulsione dell'inchiostro, degli elementi riscaldanti detto inchiostro e dei conduttori elettrici per alimentare detti elementi riscaldanti sono realizzati in una pluralità di strati

Ing. C. OLIVETTI & C. S.p.A.



sovrapposti e fissati su un elemento di supporto di silicio, delimitato da due superficie plane, opposte e parallele, detto condotto essendo in comunicazione con dette camere ed essendo ricavato attraverso lo spessore di detto elemento di supporto, detto procedimento comprendendo i passi di:

a) definire un'area di forma predeterminata su una prima di dette superficie;

b) trattare detto elemento di supporto di con un composto di attacco chimico per un predeterminato tempo di attacco per incidere entro detta area un incavo estendentesi in almeno una direzione preferenziale ed avente una parete di fondo situata a una prestabilita profondità;

c) costruire su detta prima superficie intorno a detto incavo detta pluralità di strati sovrapposti;

d) asportare materiale di detto elemento di supporto entro detto incavo e in detta direzione preferenziale tra detta parete di fondo e un'altra di dette superficie.

2. Procedimento come nella rivendicazione 1, caratterizzato da ciò, che detto elemento di supporto è costituito da una piastra di silicio cristallino tagliata secondo un orientamento cristallografico $\langle 100 \rangle$.

3. Procedimento come nella rivendicazione 2, caratterizzato da ciò, che detta direzione preferenziale corrisponde,

ING. E. OLIVETTI & C. S.p.A.

all'orientamento cristallografico 100 di detto elemento di supporto ed è perpendicolare a dette superficie di detto elemento.

4. Procedimento come in una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò, che il passo d) comprende l'applicazione di un getto di sabbiatura applicato al fondo di detto incavo in detta direzione preferenziale.
5. Procedimento come in una delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzato da ciò, che il passo d) comprende l'applicazione al fondo di detto incavo di un fascio laser eccimeri orientato in detta direzione preferenziale.
6. Procedimento come in una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò, che detto composto di attacco chimico comprende una miscela di etilendiammina e pirocatecolo sciolta in acqua deionizzata.
7. Procedimento come in una delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzato da ciò, che detto composto di attacco chimico comprende una miscela di idrossido di potassio e isopropanolo sciolta in acqua deionizzata.
8. Procedimento come in una delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzato da ciò, che detto composto di attacco chimico comprende una soluzione di idrazina in acqua deionizzata.
9. Procedimento come in una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò, che detto composto di attacco

Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.

chimico ha un gradiente di attacco caratteristico massimo nella direzione $\langle 100 \rangle$.

10. Procedimento come nella rivendicazione 9, caratterizzato da ciò, che detto tempo di attacco dipende da detto gradiente caratteristico e da detta prestabilita profondità.

11. Procedimento come in una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò, che detta prestabilita profondità è compresa tra 60% e 90% dello spessore di detto elemento di supporto.

12. Procedimento come in una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato da ciò, che il passo a) inoltre comprende i passi seguenti:

e) applicare su entrambe dette superficie di detto elemento di supporto degli strati protettivi di materiali resistenti ad agenti chimici;

f) asportare una parte di detti strati protettivi su detta prima superficie per definire detta area di forma predeterminata.

13. Procedimento come nella rivendicazione 12, caratterizzato da ciò, che detti strati protettivi comprendono un primo strato di biossido di silicio sovrapposto a entrambe dette superficie opposte e uno strato di materiale sintetico fotosensibile e resistente ad agenti chimici sovrapposto a detto primo strato.

Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.

14. Procedimento come nella rivendicazione 13, caratterizzato da ciò, che detto materiale sintetico fotosensibile comprende resine epossidiche e/o acriliche polimerizzabili.

15. Procedimento come nelle rivendicazioni 13 o 14, caratterizzato da ciò, che detto passo f) comprende inoltre i seguenti passi:

g) impressionare un'area di forma predeterminata di detto strato fotosensibile su detta prima superficie;

h) sviluppare detto strato impressionato e asportare completamente detto primo strato nella porzione sottostante a detta area mediante un trattamento chimico selettivo.

16. Testina termica di stampa a getto d'inchiostro per una stampante senza impatto in cui l'inchiostro contenuto in camere di espulsione è espulso attraverso una pluralità di ugelli sistemati in due file distanziate e parallele, per mezzo del riscaldamento selettivo di elementi riscaldatori contenuti in ciascuna di dette camere e in cui gli ugelli, le camere di espulsione, gli elementi riscaldatori e relativi conduttori elettrici di alimentazione sono ricavati in una pluralità di strati metallici e di materiali isolanti tra loro sovrapposti e fissati su una piastra di supporto di silicio delimitata da due superficie piane e parallele, ciascuna camera comuni-

Ing. G. OLIVETTI & C. S.p.A.

cando con un condotto comune per l'inchiostro, attraversante lo spessore di detta piastra ed estendentesi simmetricamente e parallelamente tra dette file di ugelli, caratterizzata da ciò, che detto condotto comune comprende una prima camera di forma sostanzialmente parallelepipeda comunicante con dette camere di espulsione e una seconda camera di forma sostanzialmente piramidale tronca comunicante con detta prima camera attraverso una base di troncatura di detta seconda camera, detta base di troncatura essendo parallela a dette superficie di detta piastra e trovandosi in una posizione intermedia tra dette superficie.

17. Testina come nella rivendicazione 16, caratterizzata da ciò, che detta prima camera è delimitata da due pareti laterali parallele e da una base parallela e opposta a detta base di troncatura, detta base opposta giacendo su una prima di dette superficie.

18. Testina come in una delle rivendicazioni 16 o 17, caratterizzata da ciò, che detta seconda camera è delimitata da una base maggiore parallela ed opposta a detta base di troncatura e giacente su una seconda di dette superficie di detta piastra.

19. Testina come nella rivendicazione 17, in cui detta piastra di supporto è di silicio cristallino, tagliata secondo un orientamento cristallografico $\langle 100 \rangle$, caratte-

ing. C. OLIVETTI & C. S.p.A.

rizzata da ciò, che detta seconda camera è inoltre delimitata da due pareti laterali piane e inclinate rispetto a detta base maggiore di un angolo caratteristico, dette pareti laterali essendo ottenute con un trattamento di incisione chimica.

20. Testina come in una delle rivendicazioni da 16 a 19, caratterizzata da ciò, che detta prima camera è realizzata per mezzo di un'operazione di sabbiatura.
21. Testina come in una delle rivendicazioni da 16 a 19, caratterizzata da ciò, che detta prima camera è realizzata per mezzo di un fascio laser eccimeri.
22. Procedimento di fabbricazione di testine termiche di stampa a getto d'inchiostro e testine così ottenute, sostanzialmente come descritto, con riferimento agli annessi disegni.

d.p. Ing. C. OLIVETTI & C. S.p.A


(Stefano Ravera)



67458 A-89

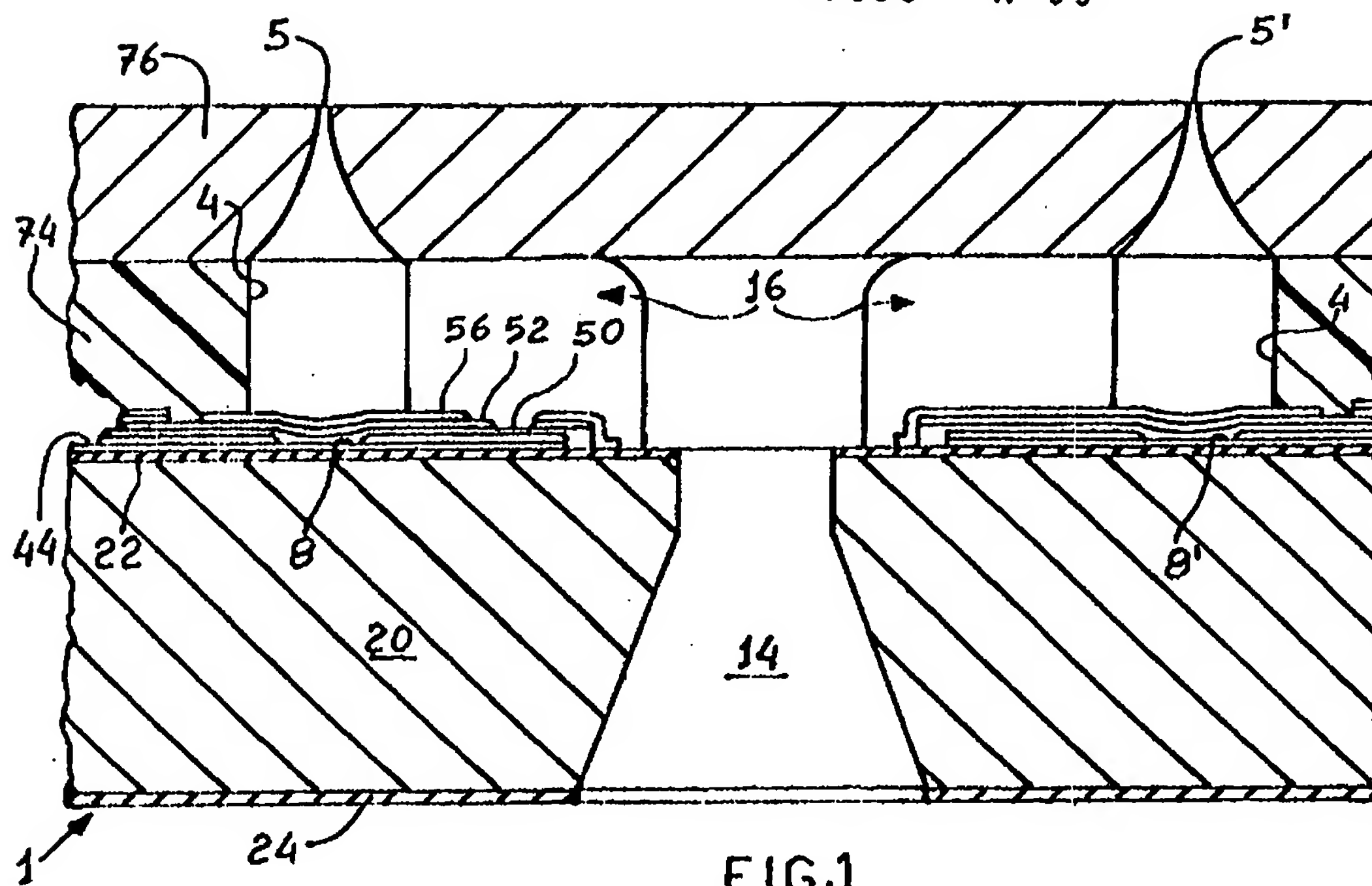


FIG. 1

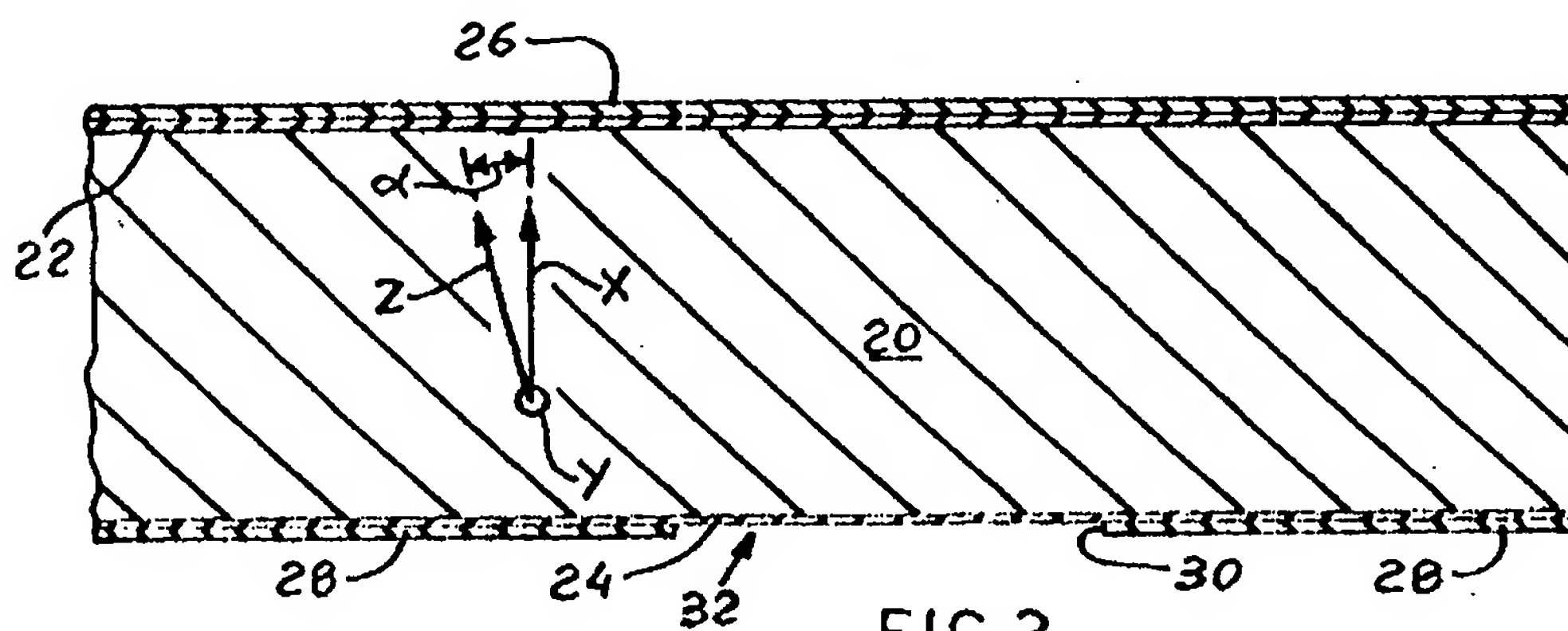


FIG. 2

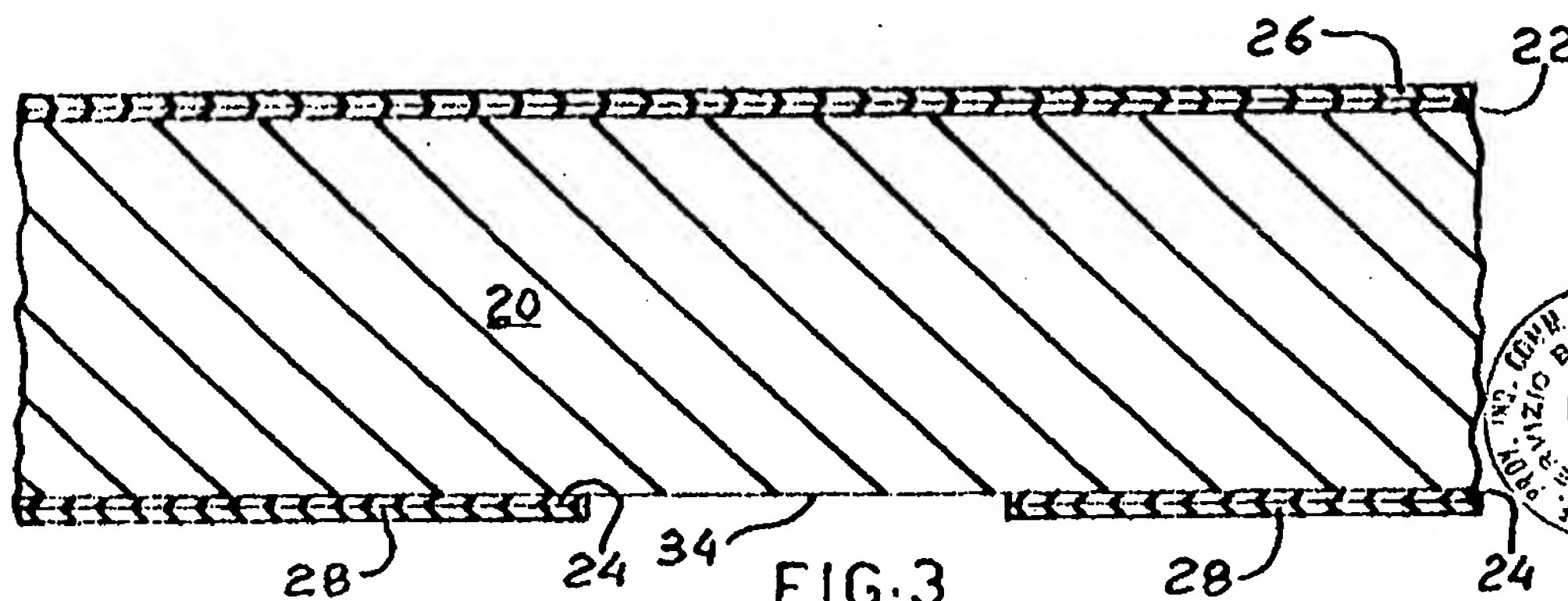


FIG. 3



p.p. Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.

(Stefano Ravera)

67458 A-89

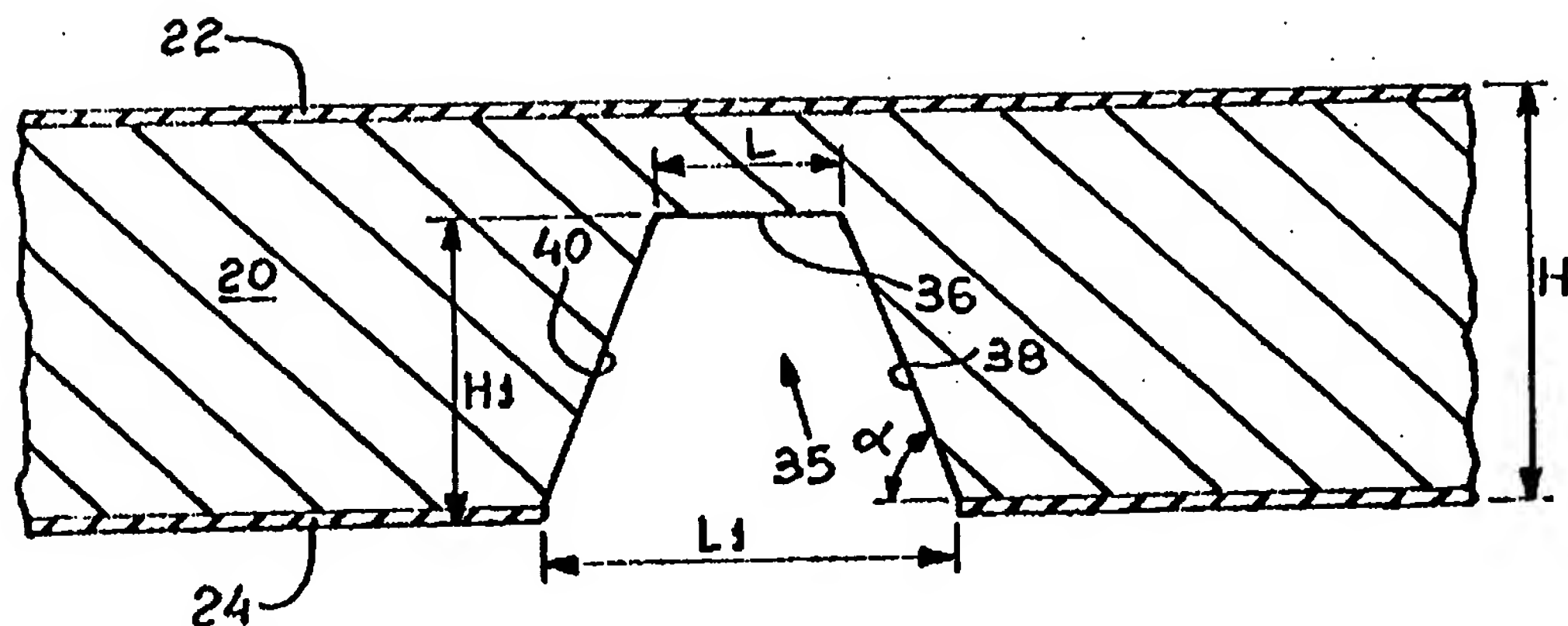


FIG. 4

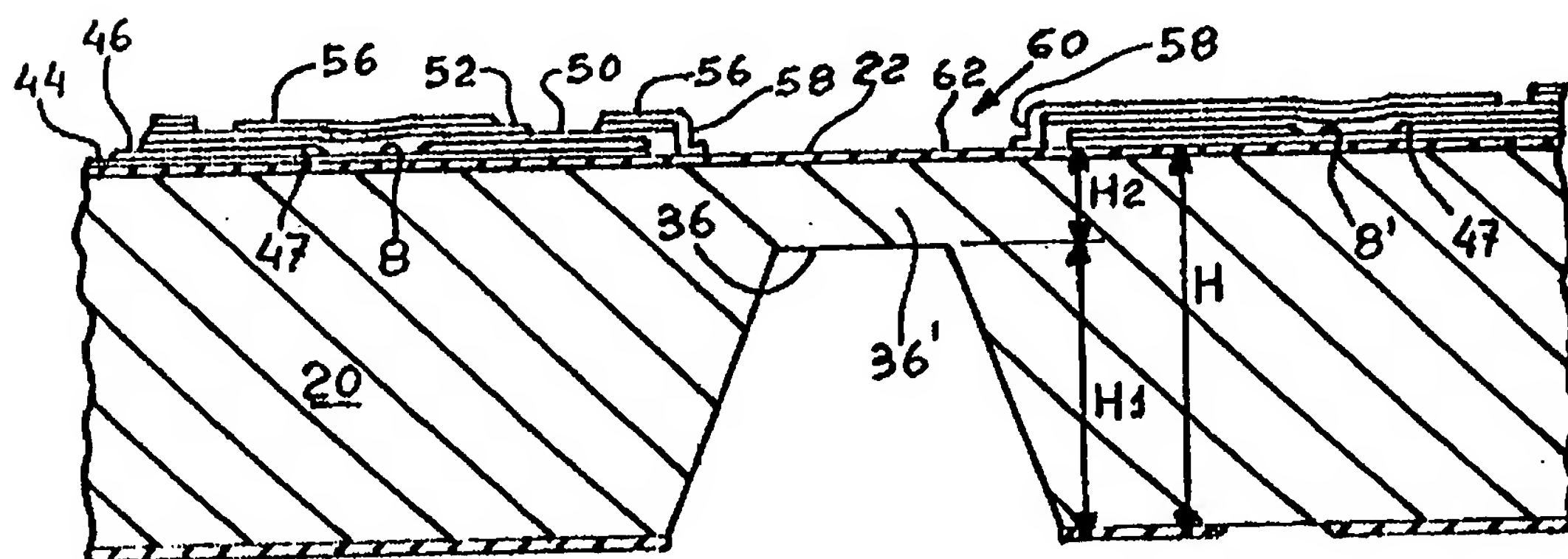


FIG. 5

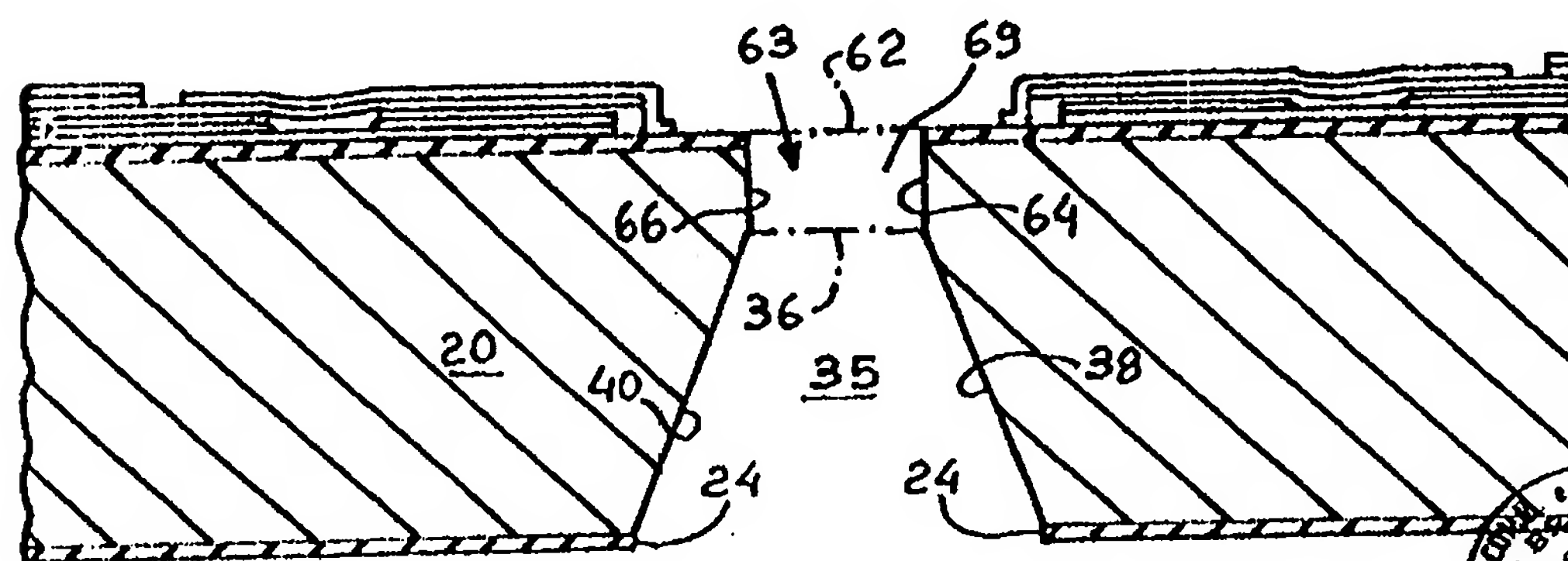


FIG. 6



p.p. Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.

Ravera
(Stefano Ravera)

FIG.7

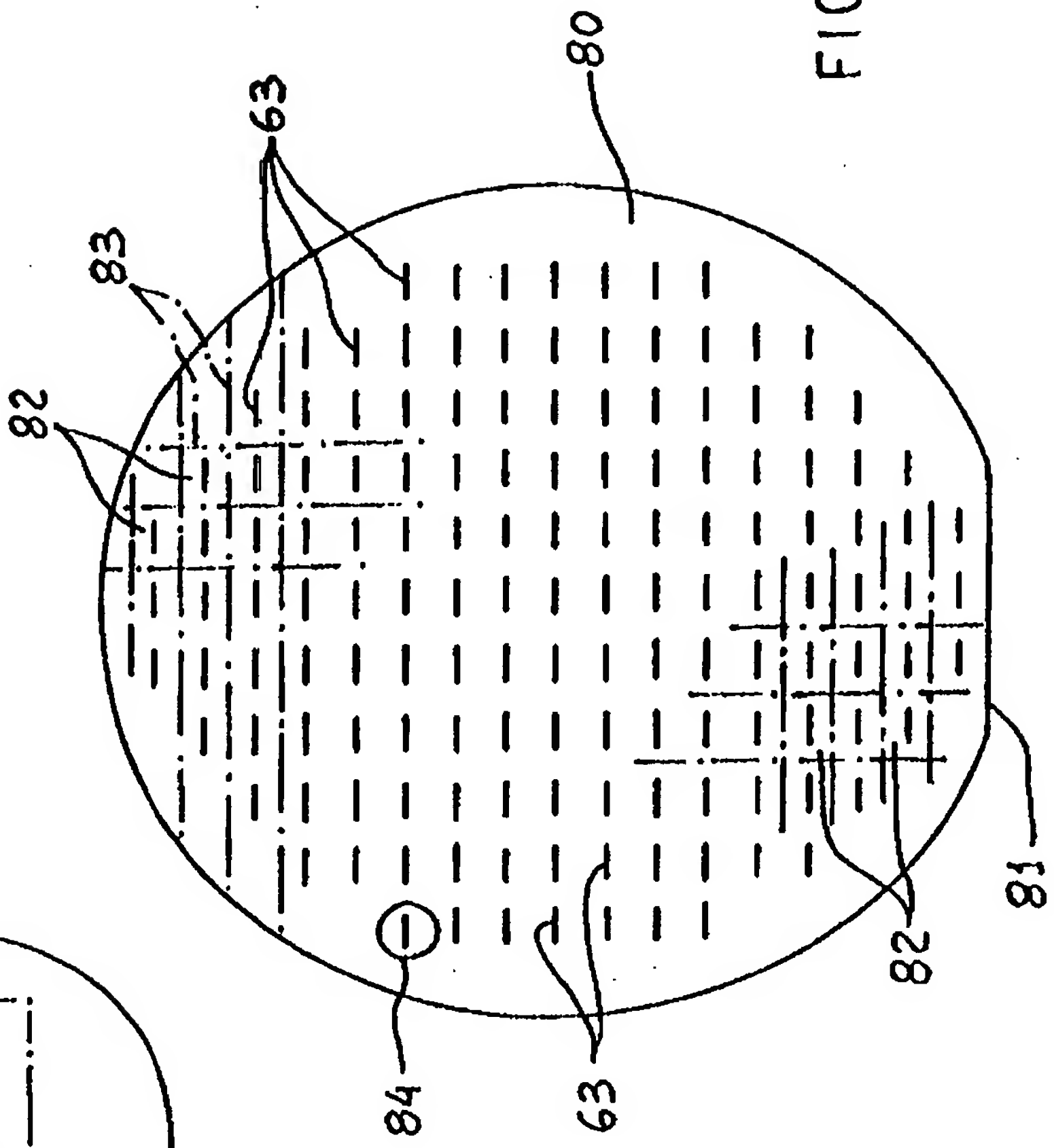
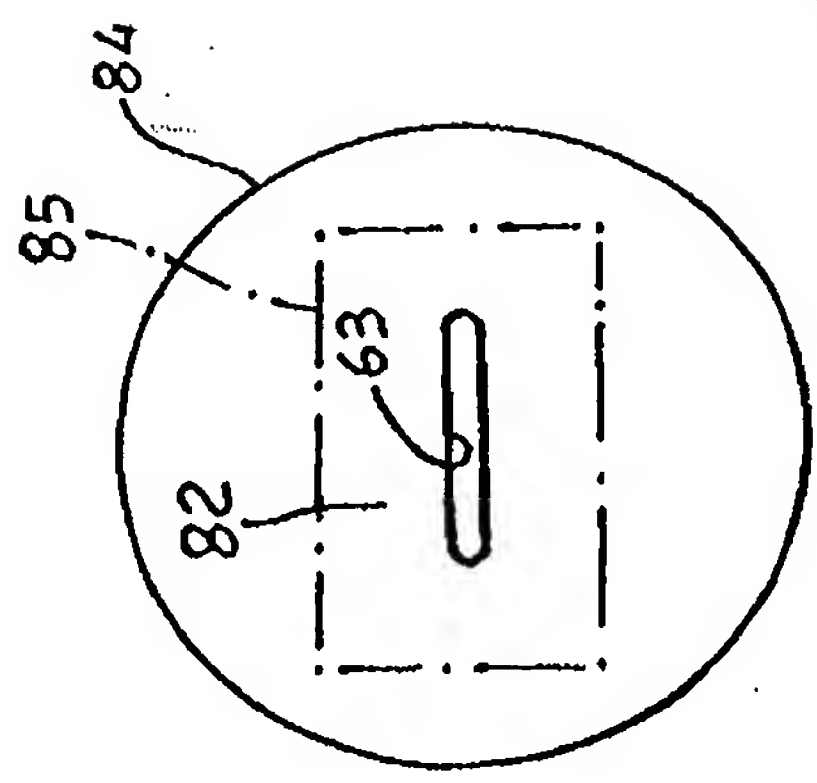


FIG.8



p.p. Ing. C. OLIVETTI & C., S.p.A.

Ravera
(Stefano Ravera)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.